

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-7984

(P2002-7984A)

(43) 公開日 平成14年1月11日 (2002.1.11)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 0 6 K 19/07

B 4 1 J 5/30

Z 2 C 0 5 6

B 4 1 J 2/175

29/38

Z 2 C 0 6 1

5/30

G 0 6 K 17/00

F 2 C 0 8 7

29/00

L 5 B 0 3 5

29/38

V 5 B 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-181639(P2000-181639)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22) 出願日

平成12年6月16日 (2000.6.16)

(72) 発明者 石永 博之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72) 発明者 久保田 雅彦

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

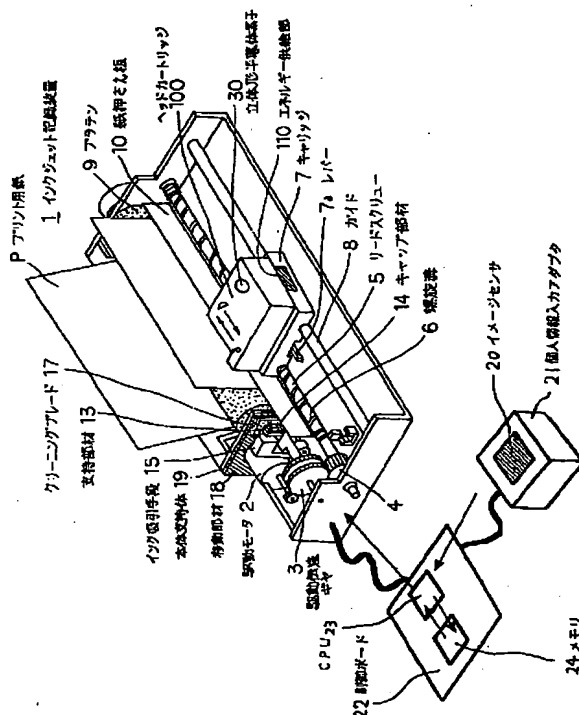
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メモリ素子、立体形半導体素子、該素子が設けられた記録ヘッドカートリッジ、記録装置、および該記録装置のセキュリティシステム

(57) 【要約】

【課題】 所有者や登録で許可された者以外は記録を行なえないようにする記録装置等を提供する。

【解決手段】 インクジェット記録装置1に搭載されたヘッドカートリッジ100の上面の壁部に、個人情報の認識部及び、エネルギー供給部110から非接触で供給された外部エネルギーを前記認識部を起動する電力に変換するエネルギー変換部を有する立体形半導体素子30が埋め込められている。



BEST AVAILABLE COPY

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部から非接触で供給された外部エネルギーを電力に変換するエネルギー変換手段を有するメモリ素子であって、前記電力により起動して個人情報を保持することを特徴とするメモリ素子。

【請求項2】 不揮発性半導体からなる請求項1に記載のメモリ素子。

【請求項3】 個人情報を認識する認識部を有する請求項1又は2に記載のメモリ素子。

【請求項4】 外部から非接触で供給された外部エネルギーを電力に変換するエネルギー変換手段を有する立体形半導体素子であって、個人情報を認識する認識部を有し、前記電力により起動して前記認識した個人情報を保持することを特徴とする立体形半導体素子。

【請求項5】 前記認識した個人情報を暗号化する方法をさらに備えた請求項4に記載の立体形半導体素子。

【請求項6】 前記認識した個人情報を保持する手段が立体形半導体素子の中に設けられている請求項5に記載の立体形半導体素子。

【請求項7】 内部を開放するとデータが消滅する請求項6に記載の立体形半導体素子。

【請求項8】 立体形半導体素子の中に空洞部が形成され、該空洞部に面する部分に酸化消滅する酸化材料で回路が形成され、前記空洞部に不活性ガスが封入された請求項7に記載の立体形半導体素子。

【請求項9】 前記認識した個人情報を暗号化する方法は鍵コードの一部を用いて認識データを暗号化しており、前記鍵コードの一部は外部装置より与えられ、暗号化されたデータは前記鍵コードの残り部分のみでしか復号できないものである請求項5又は6に記載の立体形半導体素子。

【請求項10】 前記個人情報は音声又は指紋又は眼球の虹彩である請求項4から9のいずれか1項に記載の立体形半導体素子。

【請求項11】 前記認識した個人情報を保持する手段はパターンイメージを保持するイメージメモリである請求項10に記載の立体形半導体素子。

【請求項12】 メモリ素子是不揮発性半導体からなる請求項11に記載の立体形半導体素子。

【請求項13】 眼球の虹彩はイメージセンサによって取得することを特徴とする請求項10に記載の立体形半導体素子。

【請求項14】 前記エネルギー変換手段が電力に変換する外部エネルギーは電磁誘導または熱または光または放射線による起電力である請求項4から13のいずれか1項に記載の立体形半導体素子。

【請求項15】 前記エネルギー変換手段は、外部共振回路からの電磁誘導で電力に変換する導電体コイルを備えた発振回路からなる請求項4から13のいずれか1項に記載の立体形半導体素子。

2

【請求項16】 前記導電体コイルは立体形半導体素子の外表面に巻き付くように形成されている請求項15に記載の立体形半導体素子。

【請求項17】 請求項4から16のいずれか1項に記載の立体形半導体素子が設けられた記録ヘッドカートリッジ。

【請求項18】 記録液滴を吐出する記録ヘッド部と、該記録ヘッドに供給する記録液を収容するタンク部とを備えた請求項17に記載の記録ヘッドカートリッジ。

【請求項19】 請求項17又は18に記載のヘッドカートリッジを着脱自在に搭載し、記録媒体に対して記録ヘッド部より記録液滴を吐出して記録を行なう記録装置。

【請求項20】 記録ヘッドカートリッジを着脱可能に搭載する記録装置のセキュリティシステムであって、前記記録ヘッドカートリッジは、個人情報を認識する認識部で認識した個人情報を認識データとして保持する認識データ保持部と、鍵コードAを保持する鍵コードA保持部と、前記認識データを前記鍵コードAで暗号化する暗号化変換部と、該暗号化変換部による暗号化データを保持する暗号化データ保持部と、前記鍵コードAを前記記録装置側から受信し、前記認識データ及び前記暗号化データを前記記録装置へ送信する情報入出力部と、前記記録装置側から非接触で供給された起電力を各構成部を起動させる電力に変換するエネルギー変換部とを有する立体形半導体素子を備えており、

前記記録装置は、前記エネルギー変換部に起電力を非接触で供給するエネルギー供給部と、記録装置の所有者が鍵コードKを設定するための鍵コードK設定部と、前記鍵コードKから生成される鍵コードA及び鍵コードBの夫々を保持する鍵コードA保持部及び鍵コードB保持部と、前記鍵コードAを前記立体形半導体素子へ送信し、前記立体形半導体素子側から前記認識データ及び前記暗号化データを受信する情報入出力部と、前記認識データを保持する認識データ保持部と、前記暗号化データを保持する暗号化データ保持部と、前記暗号化データを前記鍵コードBで復号化する復号化変換部と、前記復号化変換部による復号化データを保持する復号化データ保持部と、前記認識データと前記復号化データを比較照合するデータ比較部と、前記データ比較部による比較結果に応じて記録装置の使用を許可したり不可能にしたりする判定処理部とを備えたことを特徴とする記録装置のセキュリティシステム。

【請求項21】 鍵コードAで暗号化した暗号化データは前記鍵コードAでは復号化できず、前記鍵コードBのみでしか復号できないものである請求項20に記載の記録装置のセキュリティシステム。

【請求項22】 前記個人情報は音声又は指紋又は眼球の虹彩である請求項20に記載の記録装置のセキュリティシステム。

【請求項23】 前記立体形半導体素子の中に、前記認

(3)

3

識データ保持部、前記鍵コードA保持部、前記暗号化変換部、前記暗号化データ保持部が配設され、前記立体形半導体素子の表面もしくは表面付近に、前記情報入出力部、前記エネルギー変換部が形成されている請求項20に記載の記録装置のセキュリティシステム。

【請求項24】 前記エネルギー供給部が供給し、かつ前記エネルギー変換部が電力に変換する起電力は電磁誘導または熱または光または放射線である請求項20から23のいずれか1項に記載の記録装置のセキュリティシステム。

【請求項25】 前記エネルギー供給部と前記エネルギー変換部は、前記記録ヘッドカートリッジを搭載したときに相対するように設置されている請求項24に記載の記録装置のセキュリティシステム。

【請求項26】 前記エネルギー供給部は導電体コイルを備えた共振回路からなり、前記エネルギー変換部は前記共振回路の導電体コイルに隣接する導電体コイルを備えた発振回路からなり、前記発振回路の導電体コイルが前記共振回路からの電磁誘導で電力に変換する請求項25に記載の記録装置のセキュリティシステム。

【請求項27】 前記発振回路の導電体コイルは前記立体形半導体素子の外表面に巻き付くように形成されている請求項26に記載の記録装置のセキュリティシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セキュリティ機能を有するファクシミリ・プリンター・複写機等の記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、各種の画像印刷に各種のプリンタシステムが利用されている。このようなプリンタシステムは、例えば、パーソナルコンピュータなどのデータ処理装置とプリンタ装置とを接続した構造からなり、データ処理装置が生成して外部出力する印刷データをプリンタ装置で印刷用紙などの記録媒体に印刷出力する。

【0003】このような印刷システムに用いられるプリンタ装置としては、様々な記録方法による装置が市場に出回っているが、各種の記録法のなかでも、記録時に騒音の発生がほとんどないノンインパクト記録方法であって且つ高速記録が可能であり、しかも普通紙に特別の定着処理を必要とせずに記録の行なえるいわゆるインクジェット記録法（インクジェット記録法）は、極めて有用な記録方法である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このようなインクジェット記録技術の発展は目覚しく、その印刷精度は近年非常に高くなってきており、証券、公文書などの作成にも応用されることが考えられる。したがって、このような書類の作成に用いるプリンタシステムでは、インクジェ

4

ットプリンタの所有者や登録で許可された者以外は使用できないようにするセキュリティ機能を備えることが求められている。

【0005】また、個人専用のコンピュータで本人が作成した文書や画像には著作権があり、第3者が無断でその印刷出力を行なうことは許されず、このような場合も上記と同様にセキュリティ機能が必要とされる。

【0006】上記のようなプリンタシステムを開発するにあたって、本発明者らは、直径1ミリのシリコン・ボールの球面上に半導体集積回路を形成するというボール・セミコンダクター社のボール・セミコンダクターに着目した。このボールセミコンダクターは球形であるため、使用許可した者を認識するデータをボールの中に保持させれば、平面形のものに比べて解析しにくいのでセキュリティ性を高めることができると予想された。しかしながら、登録や使用者識別のための機能を持つものを調査したところ、USP5877943号のようにボール・セミコンダクター同士を電気配線で接続する技術などが存在するだけで、上記の機能を実現させる素子自体の開発が必要となった。また、この素子がプリンタシステムに有効に適用できるものである為には、クリアしなければならない課題もあった。

【0007】それは、素子を起動させるための電力の供給である。素子の起動のための電源を配線などで素子と接続しておくと、素子の設置場所が制約されてしまい、場所によっては外部からの登録及び使用者識別（例えば音声や指紋による場合）が困難になる。例えば、インクジェットプリンタでは、記録を行なう記録ヘッドとこのヘッドに供給する記録液を収容するタンクとが組み付けられ、かつ装置本体に対して交換可能であるカートリッジタイプのものがあり、このタイプに素子を適用するときは記録ヘッド用基板上に素子の配置が限定されてしまう。よって、外部より非接触で素子を起動させる必要があった。

【0008】本発明の目的は、立体型半導体素子を外部より非接触で起動できるようにするとともに、立体型半導体素子に外部からの登録及び使用者識別を可能にするセキュリティ機能を持たせて、所有者や登録で許可された者以外は記録を行なえないようにする記録装置のセキュリティシステム及びこれに用いられるメモリ素子、立体形半導体素子、記録ヘッドカートリッジを提供する。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のメモリ素子は、外部から非接触で供給された外部エネルギーを電力に変換するエネルギー変換手段を有するメモリ素子であって、前記電力により起動して個人情報を持することを特徴とする。

【0010】このメモリ素子は不揮発性半導体からなり、個人情報を認識する認識部を有することが好まし

(4)

5

い。

【0011】また本発明の立体形半導体素子は、外部から非接触で供給された外部エネルギーを電力に変換するエネルギー変換手段を有する素子であって、個人情報を認識する認識部を有し、前記電力により起動して前記認識した個人情報を保持することを特徴とする。

【0012】上記の立体形半導体素子は前記認識した個人情報を暗号化する手段をさらに備えていることが好ましい。

【0013】さらに、前記認識した個人情報を保持する手段を立体形半導体素子の中に設けることが好ましい。この場合、内部を開放するとデータが消滅するものが好ましく、具体的には立体形半導体素子の中に空洞部が形成され、該空洞部に面する部分に酸化消滅する酸化材料で回路が形成され、前記空洞部に不活性ガスが封入されたものが考えられる。

【0014】前記認識した個人情報を暗号化する手段は鍵コードの一部を用いて認識データを暗号化しており、前記鍵コードの一部は外部装置より与えられ、暗号化されたデータは前記鍵コードの残り部分のみでしか復号できないものである。

【0015】前記個人情報は音声又は指紋又は眼球の虹彩であることが考えられる。この場合、前記個人情報の保持手段はパターンイメージを保持するイメージメモリであることが考えられ、メモリ素子是不揮発性半導体からなることが好ましい。中でも眼球の虹彩はイメージセンサによって取得することが可能である。

【0016】前記エネルギー変換手段が電力に変換する外部エネルギーは電磁誘導または熱または光または放射線による起電力であることが考えられる。

【0017】前記エネルギー変換手段は、外部共振回路からの電磁誘導で電力に変換する導電体コイルを備えた発振回路からなることが考えられる。

【0018】この場合、前記導電体コイルは立体形半導体素子の外表面に巻き付くように形成される。

【0019】上記のようなメモリ素子及び立体形半導体素子では、外部から非接触で供給された外部エネルギーをエネルギー変換手段が電力に変換して素子を起動させ、認識部で認識した個人情報を保持することが可能となるため、電力供給のために素子と電気接続を行なう必要がなく、個人情報を記録保持させた素子を自由に配置することができる。

【0020】例えば、エネルギー変換手段として発振回路の導電体コイルを立体形半導体素子の外表面に巻き付けるように形成することにより、外部の共振回路との間で電磁誘導によって導電体コイルに電力を発生させて、素子に非接触で電力を供給することができる。

【0021】さらに、個人情報として認識したデータを保持する手段を立体形半導体素子の中に設けていることで、個人情報を外部からの解析で取得することが困難に

6

なり、セキュリティー性が高まる。

【0022】加えて、3次元的に個人情報を認識することが可能なので、平板形の半導体素子を用いる場合と比べて、情報認識の方向の制限も少ない。

【0023】また本発明は、上記のような立体形半導体素子が設けられた記録ヘッドカートリッジをも特徴とする。この記録ヘッドカートリッジとしては、記録液滴を吐出する記録ヘッド部と、該記録ヘッドに供給する記録液を収容するタンク部とを備えたものが適用できる。

【0024】さらに本発明は、上記のような記録ヘッドカートリッジを着脱自在に搭載し、記録媒体に対して記録ヘッド部より記録液滴を吐出して記録を行なう記録装置をも特徴とする。

【0025】また本発明は、記録ヘッドカートリッジを着脱可能に搭載する記録装置のセキュリティーシステムであって、前記記録ヘッドカートリッジは、個人情報を認識する認識部で認識した個人情報を認識データとして保持する認識データ保持部と、鍵コードAを保持する鍵コードA保持部と、前記認識データを前記鍵コードAで暗号化する暗号化変換部と、該暗号化変換部による暗号化データを保持する暗号化データ保持部と、前記鍵コードAを前記記録装置側から受信し、前記認識データ及び前記暗号化データを前記記録装置へ送信する情報入出力部と、前記記録装置側から非接触で供給された起電力を各構成部を起動させる電力に変換するエネルギー変換部とを有する立体形半導体素子を備えており、前記記録装置は、前記エネルギー変換部に起電力を非接触で供給するエネルギー供給部と、記録装置の所有者が鍵コードKを設定するための鍵コードK設定部と、前記鍵コードKから生成される鍵コードA及び鍵コードBの夫々を保持する鍵コードA保持部及び鍵コードB保持部と、前記鍵コードAを前記立体形半導体素子へ送信し、前記立体形半導体素子側から前記認識データ及び前記暗号化データを受信する情報入出力部と、前記認識データを保持する認識データ保持部と、前記暗号化データを保持する暗号化データ保持部と、前記暗号化データを前記鍵コードBで復号化する復号化変換部と、前記復号化変換部による復号化データを保持する復号化データ保持部と、前記認識データと前記復号化データを比較照合するデータ比較部と、前記データ比較部による比較結果に応じて記録装置の使用を許可したり不可能にしたりする判定処理部とを備えたことを特徴とする。

【0026】上記のようなセキュリティーシステムでは、記録装置側ではあらかじめ装置の所有者により鍵コードKが鍵コードK設定部に設定されており、使用者が登録を許可すると、鍵コードKから鍵コードA及び鍵コードBが生成され、それぞれを鍵コードA保持部及び鍵コードB保持部が保持され、鍵コードAについては記録装置の情報入出力部を介して立体形半導体素子に送信される。そして登録時に認識部が登録者の個人情報を認識

(5)

7

すると、この情報は記録ヘッドカートリッジが有する立体形半導体素子の認識データ保持部に認識データとして保持される。そして、認識データは暗号化変換部により前記鍵コードAを用いて暗号化され、この暗号化されたデータが暗号化データ保持部で保持される。

【0027】一方、使用者が記録装置に使用許可を求めると、認識部において個人情報認識されて、記録ヘッドカートリッジが有する立体形半導体素子の認識データ保持部に認識データとして保持される。そして、この認識データとともに、登録時に生成した暗号化データが、
10 情報入出力部より記録装置に送信される。記録装置では、送信されてきた使用者の認識データと暗号化データとが情報入出力部で受信され、それぞれ認識データ保持部と暗号化データ保持部に保持される。そして、暗号化データは復号化変換部により鍵コードBを用いて復号化データに復号化されて、復号化データ保持部に保持される。その後、復号化データはデータ比較部で、使用者の認識データと比較照合される。比較照合により一致が確認されると、判定処理部は使用者が登録者であると認定し、記録装置の使用を許可する。データが不一致の場合
20 は未登録者であるので、判定処理部は記録装置を使用出来ないようにする。

【0028】この場合、鍵コードAで暗号化した暗号化データは前記鍵コードAでは復号化できず、前記鍵コードBのみでしか復号できないものである。前記個人情報は音声又は指紋又は眼球の虹彩であることが考えられる。

【0029】上記のようなセキュリティシステムによれば、記録装置の所有者が許可して登録された者の認識データが所有者の決めた鍵コードKの一部である鍵コードAを用いて暗号化され、この暗号化データは前記鍵コードの残り部分である鍵コードBのみでしか復号化できないものとして記録ヘッドカートリッジの立体形半導体素子に記憶保持され、鍵コードBは記録装置内に記憶保持されているため、素子のみを解析しても登録者の認識コードを取得することはできない。また、素子の立体形状を利用して、素子の中に暗号化データ保持部を形成しておけば、平面基盤上に形成した場合に比べて外部からのデータ解析は非常に難しくなり、セキュリティ性が向上する。なお、特開平9-259197号公報の電子
30 財布では顧客カードにICカードを使い、暗証番号を2つ記憶していると記載されているが、カード自身に個人情報そのものや暗証番号を記憶することは、たとえ複数の暗証番号であっても解読される可能性が高い。これに対し、本発明のセキュリティシステムは個人情報を暗号化し且つ復号化可能な鍵を本体側に持たせることでセキュリティ度が極めて高いものとなる。

【0030】さらに、前記立体形半導体素子の中に、前記認識データ保持部、前記鍵コードA保持部、前記暗号化変換部、前記暗号化データ保持部が配設され、前記立

8

体形半導体素子の表面もしくは表面付近に、前記情報入出力部、前記エネルギー変換部が形成されていることが好ましい。

【0031】前記エネルギー供給部が供給し、かつ前記エネルギー変換部が電力に変換する起電力としては電磁誘導または熱または光または放射線を適用することができる。

【0032】前記エネルギー供給部と前記エネルギー変換部は、前記記録ヘッドカートリッジを搭載したときに
10 相対するように設置されていることが好ましい。

【0033】この場合、前記エネルギー供給部は導電体コイルを備えた共振回路からなり、前記エネルギー変換部は前記共振回路の導電体コイルに隣接する導電体コイルを備えた発振回路からなり、前記発振回路の導電体コイルが前記共振回路からの電磁誘導で電力に変換する。さらに、前記発振回路の導電体コイルは前記立体形半導体素子の外表面に巻き付くように形成することが好ましい。

【0034】なお、本明細書中の「立体形半導体素子」の「立体形」とは、三角柱、球、半球体、四角柱、回転楕円体、一軸回転体など、種々の立体形を全て含む。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。特に、記録ヘッドとインクタンクを組み付けたヘッドカートリッジを交換可能に搭載するプリンタにおいて、該ヘッドカートリッジに登録機能及び使用者識別機能を有する立体型半導体素子を配置した場合について詳細に説明する。尚、この素子はヘッドカートリッジのみに適用するものでなく、他の場所
40 (例えば装置本体パネル)に配して用いても同様の効果が得られる。

【0036】図1は本発明の実施の形態によるインクジェット記録装置を示す概略斜視図である。

【0037】図1に示されるインクジェット記録装置1に搭載されたヘッドカートリッジ100は、印字記録のためにインク滴を吐出する液体吐出ヘッドと、その液体吐出ヘッドに供給される液体を保持するインクタンクとを有するものである。また、ヘッドカートリッジ100の上面の壁部に立体形半導体素子30が埋め込めれ、後述するように立体形半導体素子30と記録装置1で本装置のセキュリティシステムが構成されている。なお、記録装置1内には、キャリアッジ7に搭載されたヘッドカートリッジ100の上部に取り付けられた立体形半導体素子30へ外部エネルギーである起電力を非接触で供給するエネルギー供給部110が設置されている。素子を動作させるために供給する起電力は、電磁誘導、熱、光、放射線などが適用できる。

【0038】ヘッドカートリッジ100は、図1に示すように、駆動モータ2の正逆回転に連動して駆動力伝達ギヤ3および4を介して回転するリードスクリュー5の

50

(6)

9

螺旋溝6に対して係合するキャリッジ7上に搭載されている。駆動モータ2の動力によってヘッドカートリッジ100がキャリッジ7とともにガイド8に沿って矢印aおよびbの方向に往復移動される。インクジェット記録装置1には、ヘッドカートリッジ100から吐出されたインクなどの液体を受ける被記録媒体としてのプリント用紙Pを搬送する被記録媒体搬送手段（不図示）が備えられている。その被記録媒体搬送手段によってプラテン9上を搬送されるプリント用紙Pの紙押さえ板10は、キャリッジ7の移動方向にわたってプリント用紙Pをプラテン9に対して押圧する。

【0039】プラテン9の一端の近傍には、ヘッドカートリッジ100の吐出口のある前面を覆うキャップ部材14を支持する支持部材13が備えられている。また、ヘッドカートリッジ100から空吐出などされてキャップ部材14の内部に溜まったインクを吸引するインク吸引手段15が備えられている。このインク吸引手段15によりキャップ部材14の開口部を介してヘッドカートリッジ100の吸引回復が行われる。

【0040】インクジェット記録装置1の本体支持体19には移動部材18が、前後方向、すなわちキャリッジ7の移動方向に対して直角な方向に移動可能に支持されている。移動部材18には、クリーニングブレード17が取り付けられている。クリーニングブレード17はこの形態に限らず、他の形態の公知のクリーニングブレードであってもよい。

【0041】上述した構成を有するインクジェット記録装置1では、前記の被記録媒体搬送手段によりプラテン9上を搬送されるプリント用紙Pに対して、ヘッドカートリッジ100がプリント用紙Pの全幅にわたって往復移動する。この移動時に不図示の駆動信号供給手段からヘッドカートリッジ100に駆動信号が供給されると、この信号に応じて液体吐出ヘッド部から被記録媒体に対してインク（記録液体）が吐出され、記録が行われる。

【0042】次に、上記インクジェット記録装置のセキュリティシステムについて説明する。図2及び図3は本例の記録装置のセキュリティシステムの構成を示しており、特に図2では登録時における構成部間のデータ授受を、図3では使用者識別時における構成部間のデータ授受を矢印で記している。

【0043】これらの図で示すように本例のヘッドカートリッジ100に付属する立体形半導体素子30は、登録時や使用者識別時に際して個人情報を認識する認識部102で認識した個人情報を認識データとして保持する第1の認識データ保持部103と、記録装置1側から鍵コードAを受信し、暗号化データ及び認識データを記録装置1へ送信する第1の情報入出力部107と、情報入出力部107が受信した鍵コードAを保持する第1の鍵コードA保持部105と、認識データを鍵コードAで暗号化する暗号化変換部104と、暗号化変換部104に

10

よる暗号化データを保持する第1の暗号化データ保持部106と、記録装置1側から素子30に向かって非接触で供給された起電力を少なくとも上記の構成部102～107を起動させる電力に変換するエネルギー変換部108とを有する。

【0044】また、少なくともエネルギー変換部108および情報入出力部107は素子30の表面もしくは表面付近に形成されており、それ以外の構成部はセキュリティ性を向上させるために素子30の中に形成されていることが望ましい。

【0045】一方、ヘッドカートリッジ100を搭載する記録装置1内の制御装置（不図示）は、立体形半導体素子30へ外部エネルギーである起電力を非接触で供給するエネルギー供給部110と、所有者が鍵コードKを設定するための鍵コードK設定部111と、使用者が登録を許可することで鍵コードKから生成される鍵コードAを保持する第2の鍵コードA保持部112と、使用者による登録許可で鍵コードKから生成される鍵コードBを保持する鍵コードB保持部113と、鍵コードAを立体形半導体素子30へ送信し、素子30側から認識データ及び暗号化データを受信する第2の情報入出力部109と、認識データを保持する第2の認識データ保持部115と、暗号化データを保持する第2の暗号化データ保持部114と、暗号化データを鍵コードBで復号化する復号化変換部117と、復号化変換部117による復号化データを保持する復号化データ保持部118と、認識データと復号化データを比較照合するデータ比較部116と、データ比較部116による比較結果に応じて装置使用を許可したり不許可にしたりする判定処理部119とを備えている。但し、鍵コードAで暗号化した暗号化データは鍵コードAでは復号化できず、鍵コードBのみしか復号できないものとする。

【0046】素子30及び記録装置本体内における個人情報データや鍵コードの保持部は電力供給が断たれてもデータが保持されるように不揮発性メモリであることが望ましい。

【0047】エネルギー供給部110はキャリッジ7に、キャリッジ7に装着したヘッドカートリッジ100が有する立体形半導体素子30に対応するように設置されていることが望ましい。

【0048】ヘッドカートリッジ100と記録装置1の情報入出力部107、109は情報のやりとりを行なうために接触式でも非接触のものでもよく、接触式の場合はキャリッジ7にカートリッジ100が装着されたときに互いに電氣的導通が図れるものが適用できる。非接触式の場合は光、電波、磁界などを用いた通信手段が適用できる。

【0049】また、認識部102は個人情報として指紋又は音声又は眼球の虹彩などを認識するものであり、認識部102は立体形半導体素子30上に形成される他、

(7)

11

図2及び図3に示した構成例に限らず、立体形半導体素子30は認識部102を素子外部に有していてもよい。

【0050】例えば、図1に示されるように記録装置本体に認識部としてのイメージセンサ20を有する個人情報入力アダプタ21を設け、これによって眼球の虹彩などのパターンを認識することが可能である。この認識された個人情報は記録装置本体の制御ボード22に送られる。制御ボード22はCPU23とメモリ24が搭載されており、認識された個人情報はメモリ24に一時保持されCPU23でデータ処理された後、情報入出力部

(不図示)を介して立体形半導体素子30へと送信される。そして、立体形半導体素子30内で個人情報のデータが記憶保持される。この場合、イメージセンサ20の起動電力は装置本体側から得ればよい。

【0051】眼球の虹彩の認識及び取得手段は特開平9-201348号公報などに記載の虹彩認識システムと同様なものを用いてもよい。

【0052】次に、図2及び図4を参照し、記録装置1の所有者が許可する者を登録する場合について説明する。なお、図4は登録時における動作フローを示したものである。

【0053】記録装置1の鍵コードK設定部111には所有者が決めた鍵コードKが設定される(ステップS1)。そして所有者が登録を許可すると、鍵コードKから、鍵コードAと鍵コードBが生成され(ステップS2, S3)、それぞれ記録装置1の鍵コードA保持部112と鍵コードB保持部113に保持される。鍵コードAは記録装置1の情報入出力部109から、ヘッドカートリッジ100の立体形半導体素子30に送信される。

【0054】一方、ヘッドカートリッジ100では、立体形半導体素子30に送信された鍵コードAが立体形半導体素子30の情報入出力部107で受信され、鍵コードA保持部105に保持される(ステップS4)。また、立体形半導体素子30の認識部102において登録者の音声又は指紋等101が認識される(ステップS5)。すると音声又は指紋等101は認識データとして認識データ保持部103に保持される(ステップS6)。そして、認識データは暗号化変換部104により鍵コードAを用いて暗号化データに暗号化される(ステップS7)。この暗号化データは暗号化データ保持部106により保持され(ステップS8)、所有者が許可した者の登録が終了する。

【0055】次に、図3及び図5を参照し、記録装置1の使用が登録者かどうかを識別する場合について説明する。なお、図5は識別時における動作フローを示したものである。

【0056】まず、使用者が記録装置に使用許可を求めると、ヘッドカートリッジ100に付属する立体形半導体素子30の認識部102において使用者の音声又は指紋等121が認識される(ステップS9, S10)。す

12

ると、音声又は指紋等121は認識データとして認識データ保持部103に保持される(ステップS11)。そして、この認識データとともに、登録時に生成した暗号化データが、情報入出力部109より記録装置1に送信される。

【0057】記録装置1では、送信されてきた使用者の認識データと暗号化データとが情報入出力部109で受信され、それぞれ認識データ保持部115と暗号化データ保持部114に保持される(ステップS11)。そして、暗号化データは復号化変換部117により鍵コードBを用いて復号化データに復号化されて、復号化データ保持部118に保持される(ステップS12)。その後、復号化データはデータ比較部116で、使用者の認識データと比較照合される(ステップS13)。比較照合により一致が確認されると、判定処理部119は使用者が登録者であると認定し、記録装置1を使用可能とする(ステップS14)。データが不一致の場合は未登録者であるので、判定処理部119は記録装置1を使用出来ないようにする(ステップS15)。

【0058】以上説明した形態では、素子30に外部エネルギーとして起電力を供給するエネルギー供給部110はキャリッジ7に設けられたが、回復ポジション、リターンポジション等に設けても良い。

【0059】本形態によれば、記録装置1の所有者が許可して登録された者の認識データが所有者が決めた鍵コードの一部を用いて暗号化され、この暗号化データは前記鍵コードの残り部分のみでしか復号化できないものとしてヘッドカートリッジ100の立体形半導体素子30に記憶保持され、前記鍵コードの残り部分は記録装置1内に記憶保持されているため、素子のみを解析しても登録者の認識コードを取得することはできない。また、素子30の立体形状を利用して、素子の中に暗号化データ保持部を形成しておけば、平面基盤上に形成した場合に比べて外部からのデータ解析は非常に難しくなり、セキュリティ性が向上する。

【0060】さらに本形態によれば、素子30がエネルギー変換部110を有しているので、外部と直接的な電氣的配線を行う必要がなくなり、使用者又は登録者の音声、指紋等の個人情報を読み取りやすい位置に自由に素子30をヘッドカートリッジ100または記録装置1に設置することができる。

【0061】また、本形態ではインクジェット記録装置に本発明の立体形半導体素子を使用する例を挙げたが、この立体形半導体素子は個人情報のデータを記憶保持できるため、図14に示すように人体150に立体形半導体素子151を埋め込むことによって、本人である認識が確実になり、偽者を確実に割り出すことも可能である。

【0062】また本人の病歴プロフィールをメモリーすることで、事故や病気の時に適切な治療が受けられるこ

(8)

13

とも可能である。

【0063】

【実施例】以下、上記セキュリティーシステムに適用され得る好ましい具体例について詳しく説明する。

【0064】まず、登録者または使用者を認識する認識部102の構成例を挙げる。

【0065】図6及び図7は認識部102として音声入力センサを用いた場合の音声入力センサの概略的な断面図及び平面図である。

【0066】図6及び図7に示すように音声入力センサは、シリコンベースのダイアフラム202を用い、その一部に拡散法によってピエゾ抵抗（シリコンひずみゲージ）200を作り込み、そのセンサ周辺に演算増幅部（例えばPNPトランジスタ201）を構成する電気回路を集積化したものであり、立体形半導体素子30の表面付近に形成されている。回路機能としては、出力の増幅度調整、温度特性（零点、感度）の補償、零点の調整などの機能が備えられており、それらの調整をとるために不図示の薄膜抵抗を個々にレーザトリミングする機能を付加してもよい。

【0067】ここで、採用したシリコンひずみゲージは、人間が発声する際に、喉骨が振動する骨振動を検出する目的に用いられる。通常の音声認識は、マイクロホンで検知した音声の入力、周波数領域への変換、長さや調子を標準化してから認識を行う。しかし、この音声入力センサでは、シリコンの高いピエゾ抵抗効果を利用し、高感度（通常、シリコンのゲージファクタは、約200程度）に圧力波振動を検知することができる。この音声入力センサから検出された圧力振動波による歪みを電気信号に変換し、形成した音声入力信号を登録者の認識データとして認識データ保持部103が保持する。

【0068】また図8に、認識部102として指紋センサを用いた場合の指紋センサの概略的な断面図を示す。

【0069】図8に示すように指紋センサ203は、シリコンベースの薄膜ダイアフラム204を用い、その一部に拡散法等によって数ミクロン角の微細な抵抗層（ヒーター）205が作り込まれており、その微細な抵抗層205に指206の表面が接触するかしないかによって、抵抗層205の抵抗値に変化が生じる。その変化を指の指紋部分が接触する全面積において測定すると、個人情報である指紋識別判定に用いられる。そして、そのセンサ周辺に演算増幅部を構成する電気回路を集積しておく、更に、判定する精度が向上する。回路機能としては、出力の増幅度調整、温度特性の補償、零点の調整などの機能が備えられている。

【0070】さらに図9は、前記指紋センサを2次元に配列し、水平走査と垂直走査を制御するシフトレジスタを組み合わせた指紋センサの構成図である。例えば、この構成図において、各指紋センサをMOSFET型で形成しておく、MOSのドレイン電圧のオン・オフによ

14

って、又は、垂直方向の1水平走査に必要なMOSFETの全てのゲートを同時にオン・オフすることで、指紋の2次元情報を検出することができる。

【0071】次に、上記セキュリティーシステムにおいて使用者識別判定の結果、記録装置1を使用出来ないようにする例を挙げる。図10は記録不可能にすることができるヘッドカートリッジの構成を示す概略図である。この図で示すヘッドカートリッジのインクタンク301は、内部にインク302をバルブ303より収容し、吸引ポンプ304によりバルブ303を介してインクタンク301内の空気を吸引し、タンク内を所定の負圧に設定した後、バルブ303を閉じたものである。このようなインクタンク301のインク302をインクジェット記録ヘッドの吐出動作で消費すると、タンク内が大気と連通していないので、タンク内の負圧が負の方向に大きくなる。タンク内の負圧が所定値を超えるとインクジェット記録ヘッドの吐出ノズルのメニスカスが後退しすぎて、記録液が吐出できなくなる。そこで、このインク供給構成ではタンク内に負圧を検知する圧力センサー（不図示）を配し、圧力センサーの値が所定値を超えるとバルブ303を、再び圧力センサーが所定値以下に達するまで開き、タンク内の負圧を一定に制御している。

【0072】よって、記録装置1に図10の記録ヘッドカートリッジを用い、上記セキュリティーシステムにおける使用者識別判定の結果、データ不一致と判定したら、バルブ303を開き、吸引ポンプ304によりタンク内の負圧を、インク吐出不能ひいてはヘッドへのインク供給が不能なレベルまで降圧し、記録を行なえないようにする。

【0073】次に、立体形半導体素子30に適用可能なエネルギー変換部108の具体例を挙げる。図11はエネルギー変換部108の電力発生原理を説明するための図である。

【0074】図11において、外部共振回路31のコイルLaに隣接して、発振回路32の導電体コイルLを置き、外部共振回路31を通じてコイルLaに電流Iaを流すと、電流Iaによって発振回路32のコイルLを貫く磁束Bが生じる。ここで、電流Iaを変化させるとコイルLを貫く磁束Bが変化するので、コイルLには誘導起電力Vが生じる。したがって、素子30にエネルギー変換部としての発振回路32を作り込み、記録装置本体側にエネルギー供給部として外部共振回路31を、素子30の発振回路32の導電体コイルLと装置本体の共振回路32のコイルLaとが隣接するように配設する事により、外部からの電磁誘導による誘導起電力で、素子を動作させる電力を発生することが出来る。

【0075】したがって、図1乃至図3に示したプリンタシステムにおいて、キャリアッジ7のエネルギー供給部110を外部共振回路31で構成し、ヘッドカートリッジ100に付属する立体形半導体素子30のエネルギー

(9)

15

変換部108を発振回路32で構成するときは、キャリッジ7にヘッドカートリッジ100が装着された状態で、素子側の発振回路32の導電体コイルLとキャリッジ側の外部共振回路31のコイルLaとが隣接するように設計する。

【0076】また、上記のようにコイルによる電磁誘導で電力を発生させる以外に、光を使用してもよく、この光の明暗を電気信号に変換する場合は、光の照射により抵抗値が変化する材料（例えば、光導電体）を用いて、光導電効果により電力を発生させることができる。光導電体としては例えば、CdS、InSbやHg_{0.8}Cd_{0.2}Teなどの二元合金／三元合金や、GaAs、Si、V_a-Siなどが用いられる。さらに、起電力として熱を使用する場合は、物質の放射エネルギーから量子効果により電力を発生させることができる。

【0077】次に、本例の立体形半導体素子の製造方法について説明する。図12は、本発明に用いられる立体形半導体素子の製造方法の一例を説明するための工程図であり、各工程を球状シリコンの中心を通る断面で示している。

【0078】図12(a)に示す球状シリコン211に対し、その全表面上に図12(b)に示すように熱酸化のSiO₂膜212を形成した後、図12(c)に示すようにSiO₂膜の一部に開口213を形成するため、フォトリソグラフィプロセスを用いて、パターンニングをする。

【0079】そして、図12(d)に示すように、開口213を通じてのKOH溶液を用いた異方性エッチングにより、上部のシリコン部分のみ除去し、空洞部214を形成する。その後、図2及び図3で示したセキュリティシステムのための構成部を、空洞部214に面するシリコン部分に形成する。そして図12(e)に示すように、LPCVD法を用いて、立体形素子の内外表面にSiN膜215を形成する。

【0080】更に、図12(f)に示すように、メタルCVD法を用いて、立体形素子の全表面上にCu膜216を形成する。そして、図12(g)に示すように、周知のフォトリソグラフィプロセスを用いてCu膜216をパターンニングし、発振回路の一部として巻き数Nの導電体コイルLを形成する。その後、導電体コイルLを形成した立体形素子を真空装置から大気中に出し、上部の開口213を樹脂や栓などの封止部材217で塞ぎ、球面体内部の空洞部214を密閉状態にする。

【0081】このように製造すれば、立体形半導体素子に作り込むセキュリティ機能のための構成部が素子の中に配置できるため、外部から解析できなくなり、セキュリティ性が向上する。

【0082】さらに、セキュリティシステムのための構成部を、酸素と反応して発熱する酸化材料（例えば、マグネシウム）で形成し、空洞部214に不活性ガスを封

16

入しておけば、認識データを解読しようとして素子の内部を開放した瞬間に構成部を酸化消滅させ、データ取得を不可能にすることができる。

【0083】なお、球状シリコンに形成するコイルL以外の構成部はN-MOS回路を用いることができる。図13に、N-MOS回路素子を縦断するように切断した模式的断面図を示す。

【0084】図13によれば、P導電体のSi基板401に、一般的なMosプロセスを用いたイオンプラントーション等の不純物導入および拡散により、N型ウェル領域402にP-Mos 450が構成され、P型ウェル領域403にN-Mos 451が構成されている。P-Mos 450およびN-Mos 451は、それぞれ厚さ数百 μm のゲート絶縁膜408を介して、400 μm 以上の5000 μm 以下の厚さにCVD法で堆積したpoly-Siによるゲート配線415、およびN型あるいはP型の不純物導入をしたソース領域405、ドレイン領域406等で構成され、それらP-Mos 450とN-Mos 451によりC-Mosロジックが構成されている。

【0085】素子駆動用のN-Mosトランジスタ301は、やはり不純物導入および拡散等の工程により、P型ウェル基板402上のドレイン領域411、ソース領域412およびゲート配線413等で構成されている。

【0086】ここで、素子駆動ドライバとしてN-Mosトランジスタ301を使うと、1つのトランジスタを構成するドレインゲート間の距離Lは、最小値で約10 μm となる。その10 μm の内訳の1つは、ソースとドレインのコンタクト417の幅であり、それらの幅分は2 \times 2 μm であるが、実際は、その半分が隣のトランジスタとの兼用となるため、その1/2の2 μm である。内訳の他は、コンタクト417とゲート413の距離分の2 \times 2 μm の4 μm と、ゲート413の幅分の4 μm であり、合計10 μm となる。

【0087】各素子間には、5000 μm 以上の10000 μm 以下の厚さのフィールド酸化により酸化膜分離領域453が形成され、素子分離されている。このフィールド酸化膜は、一層目の蓄熱層414として作用する。

【0088】各素子が形成された後、層間絶縁膜416が約7000 μm の厚さにCVD法によるPSG、BPSG膜等で堆積され、熱処理により平坦化处理等をされてから、コンタクトホールを介して、第1の配線層となるA1電極417により配線が行なわれている。その後、プラズマCVD法によるSiO₂膜等の層間絶縁膜418を10000 μm 以上の15000 μm 以下の厚さに堆積し、更にスルーホールを形成した。

【0089】そして、立体形半導体素子の表面に形成されるエネルギー変換部としての発振回路の導電体コイル

50

(10)

17

や、認識部としての音声入力センサ又は指紋センサなどとの接続は上記スルーホールを介して行なう。

【0090】

【発明の効果】本発明のメモリ素子及び立体形半導体素子によれば、外部から非接触で供給された外部エネルギーをエネルギー変換手段が電力に変換して素子を起動させ、認識部で認識した個人情報を保持することが可能となるため、電力供給のために素子と電気接続を行なう必要がなく、個人情報を記録保持させた素子を自由に配置することができる。

【0091】例えば、エネルギー変換手段として発振回路の導電体コイルを立体形半導体素子の外表面に巻き付けるように形成することにより、外部の共振回路との間で電磁誘導によって導電体コイルに電力を発生させて、素子に非接触で電力を供給することができる。

【0092】さらに、個人情報として認識したデータを保持する手段を立体形半導体素子の中に設けていることで、個人情報を外部からの解析で取得することが困難になり、個人情報のセキュリティ性が高まる。

【0093】加えて、3次元的に個人情報を認識することが可能なので、平板形の半導体素子を用いる場合と比べて、情報認識の方向の制限も少ない。

【0094】また、このような立体形半導体素子を記録ヘッドカートリッジに設け、あるいはこのカートリッジを記録装置に搭載することで、記録ヘッドカートリッジ単体または記録装置に、個人情報を認識すると同時に、この認識データを高いセキュリティ性で保持する機能を備えることができる。

【0095】また本発明のセキュリティシステムによれば、記録装置の所有者が許可して登録された者の認識データが所有者の決めた鍵コードKの一部である鍵コードAを用いて暗号化され、この暗号化データは前記鍵コードの残り部分である鍵コードBのみでしか復号化できないものとして記録ヘッドカートリッジの立体形半導体素子に記憶保持され、鍵コードBは記録装置内に記憶保持されているため、素子のみを解析しても登録者の認識コードを取得することはできない。また、素子の立体形状を利用して、素子の中に暗号化データ保持部を形成しておけば、平面基盤上に形成した場合に比べて外部からのデータ解析は非常に難しくなり、セキュリティ性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるインクジェット記録装置を示す概略斜視図である。

【図2】図1の記録装置のセキュリティシステムの構成および登録時のデータ授受を示した図である。

【図3】図1の記録装置のセキュリティシステムの構成および使用者識別時のデータ授受を示した図である。

【図4】図1の記録装置のセキュリティシステムにおける登録時の動作フローを示す図である。

18

【図5】図1の記録装置のセキュリティシステムにおける使用者識別時の動作フローを示す図である。

【図6】図1乃至図3に示したセキュリティシステムの認識部に用いられる音声入力センサを示す概略断面図である。

【図7】図1乃至図3に示したセキュリティシステムの認識部に用いられる音声入力センサを示す概略平面図である。

【図8】図1乃至図3に示したセキュリティシステムの認識部に用いられる指紋センサを示す概略断面図である。

【図9】図1乃至図3に示したセキュリティシステムの認識部に用いられる指紋センサの概略構成図である。

【図10】図1乃至図3に示したセキュリティシステムにおける使用者識別判定の結果、記録不可能にすることができるヘッドカートリッジの構成を示す概略図である。

【図11】図1乃至図3に示したセキュリティシステムに用いられる立体形半導体素子のエネルギー変換部の電力発生原理を説明するための図である。

【図12】図1乃至図3に示したセキュリティシステムに用いられる立体形半導体素子の製造方法の一例を説明するための工程図である。

【図13】図1乃至図3に示したセキュリティシステムに用いられる立体形半導体素子に使用するN-MOS回路を縦断するように切断した模式的断面図である。

【図14】本発明の立体形半導体素子の他の適用例を示す図である。

【符号の説明】

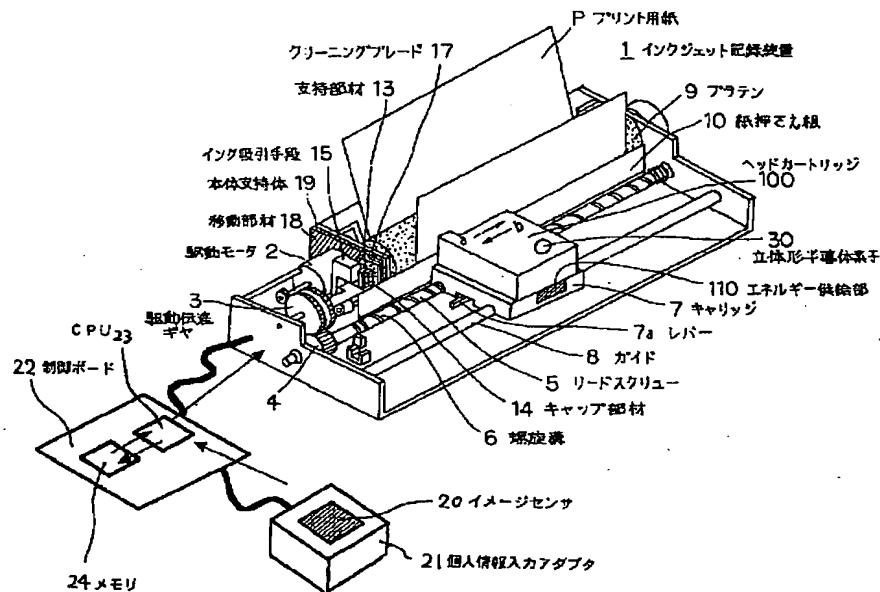
- | | |
|---------|-------------|
| 1 | インクジェット記録装置 |
| 20 | イメージセンサ |
| 21 | 個人情報入力アダプタ |
| 22 | 制御ボード |
| 23 | CPU |
| 30 | 立体形半導体素子 |
| 31 | 外部共振回路 |
| 32 | 発振回路 |
| 101 | 登録者の音声等 |
| 102 | 認識部 |
| 103 | 認識データ保持部 |
| 104 | 暗号化変換部 |
| 105 | 鍵コードA保持部 |
| 106 | 暗号化データ保持部 |
| 107、109 | 情報入出力部 |
| 108、110 | エネルギー変換部 |
| 111 | 鍵コードK設定部 |
| 112 | 鍵コードA保持部 |
| 113 | 鍵コードB保持部 |
| 114 | 暗号化データ保持部 |
| 115 | 認識データ保持部 |

(11)

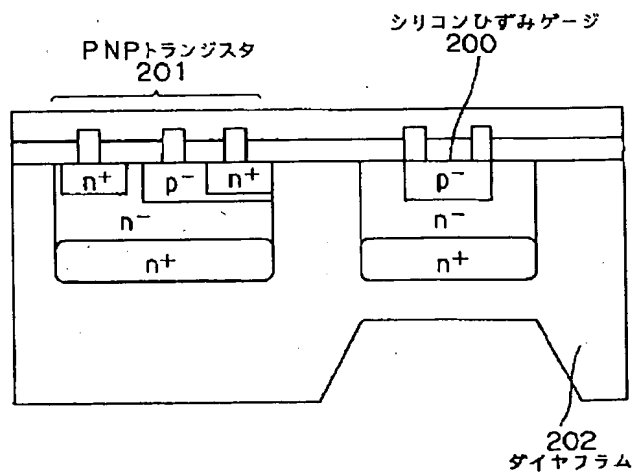
- 19
- 116 データ比較部
117 復号化変換部
118 復号化データ保持部
119 判定処理部
121 使用者の音声等
150 人体
151 立体形半導体素子
200 シリコンひずみゲージ
201 電気回路部 (PNPトランジスタ)
202 ダイアフラム
203 指紋センサ
205 抵抗層
206 指

- 20
- 211 球状シリコン
212 SiO₂膜
213 開口
214 空洞部
215 SiN膜
216 Cu膜
217 封止部材
301 インクタンク
302 インク
303 バルブ
304 吸引ポンプ
305 インクジェット記録ヘッド

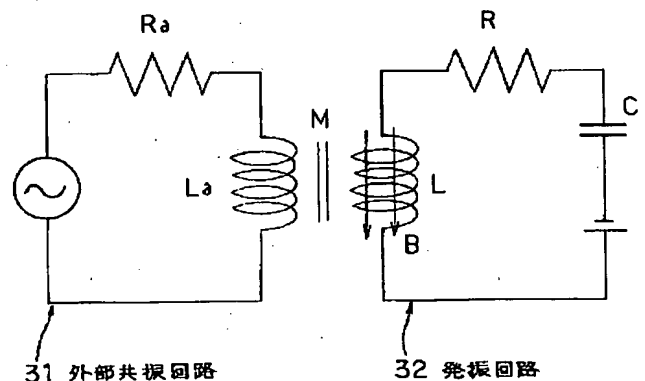
【図1】



【図6】

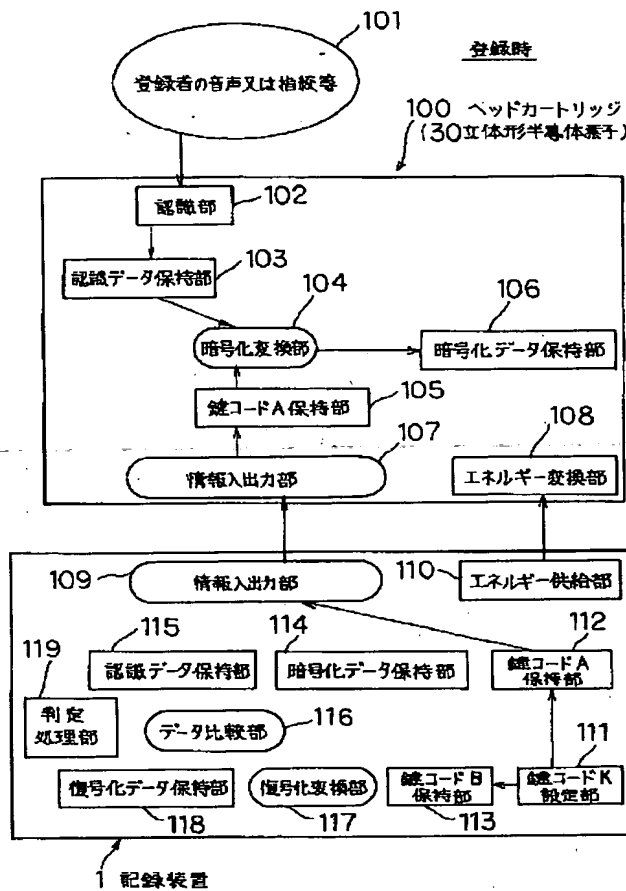


【図11】

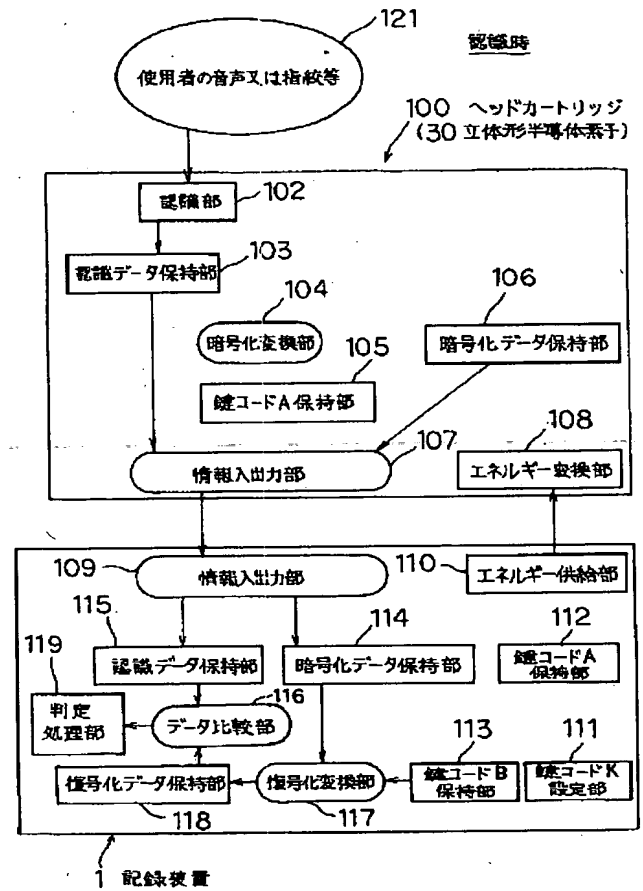


(12)

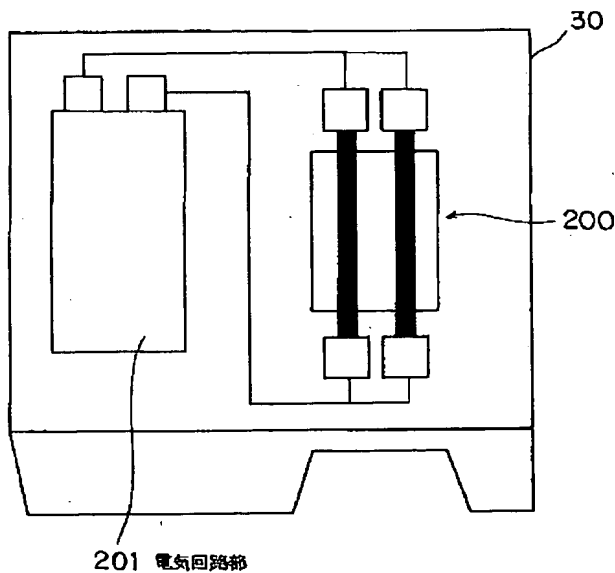
【図2】



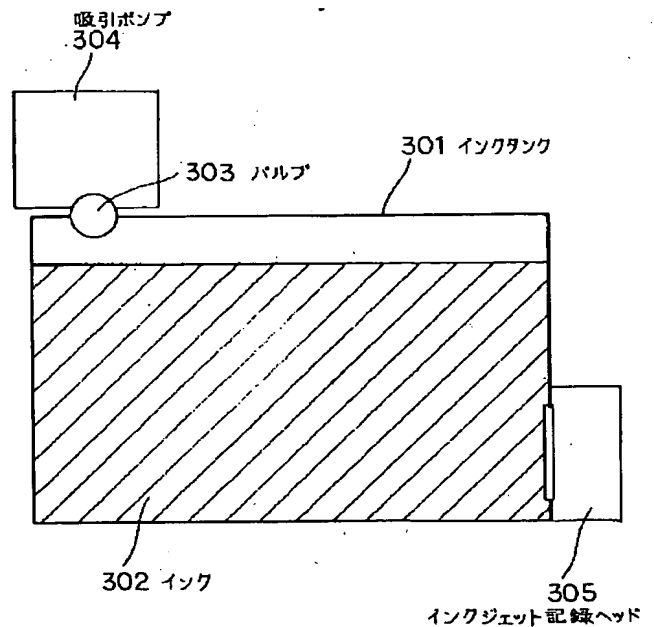
【図3】



【図7】

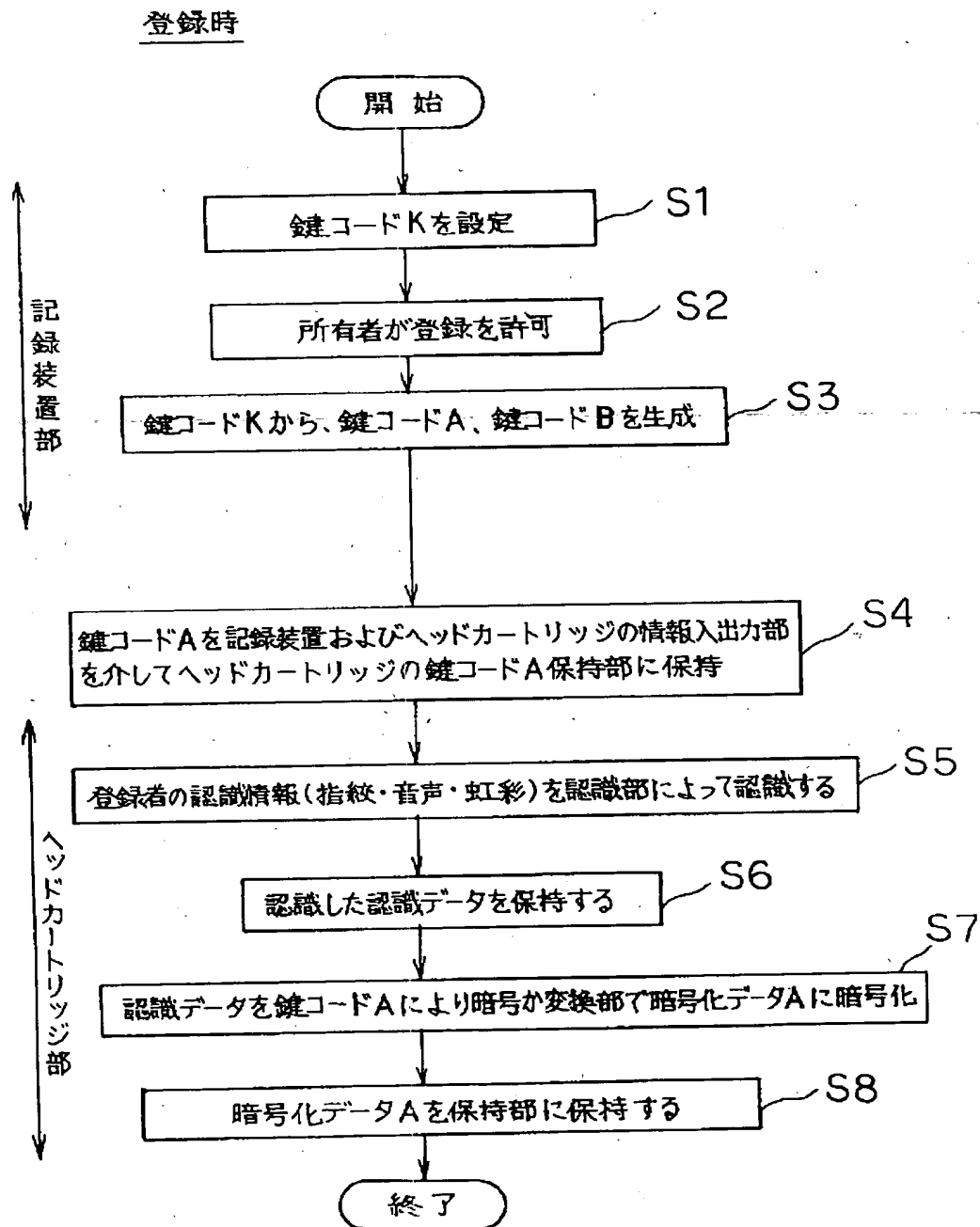


【図10】



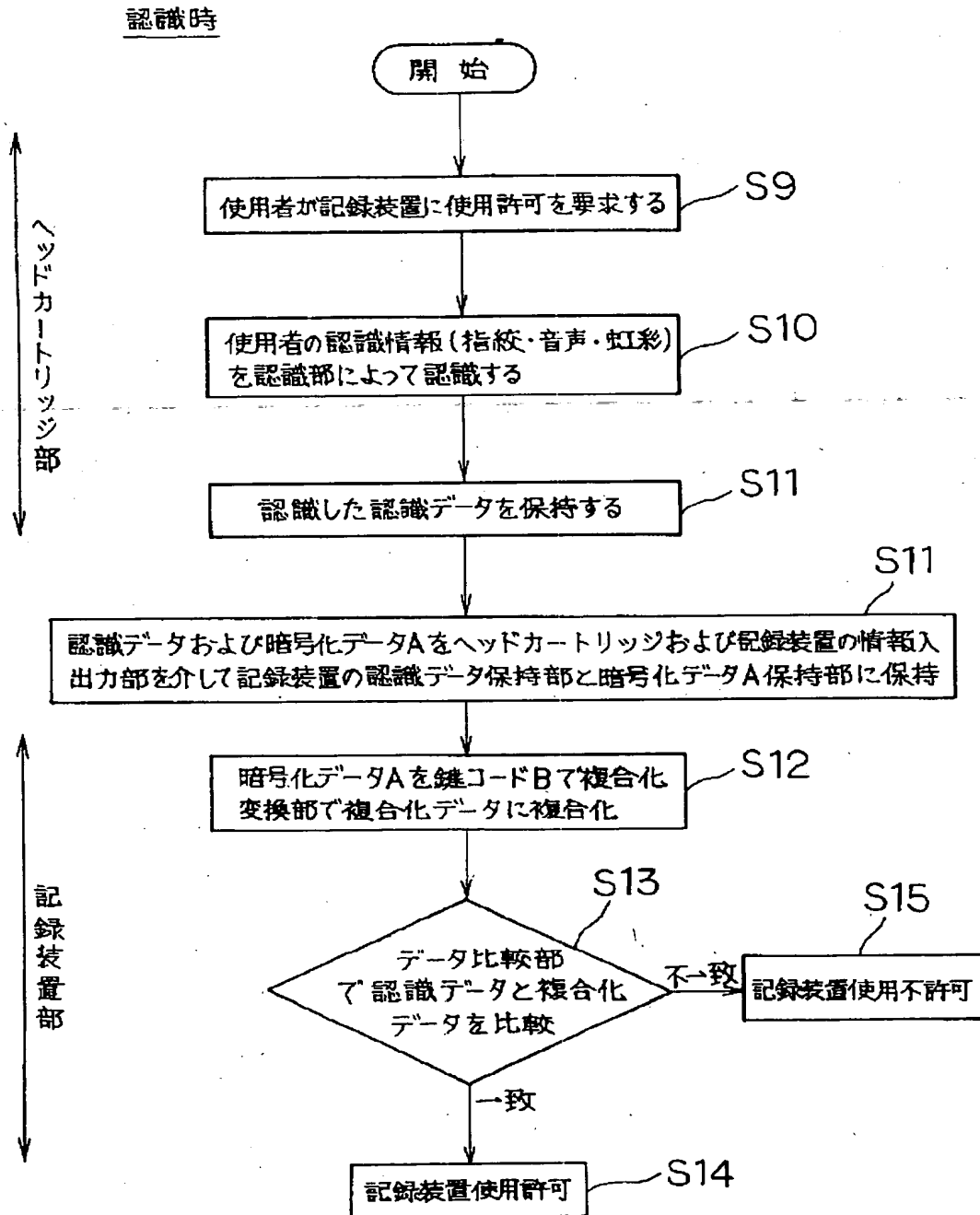
(13)

【図4】



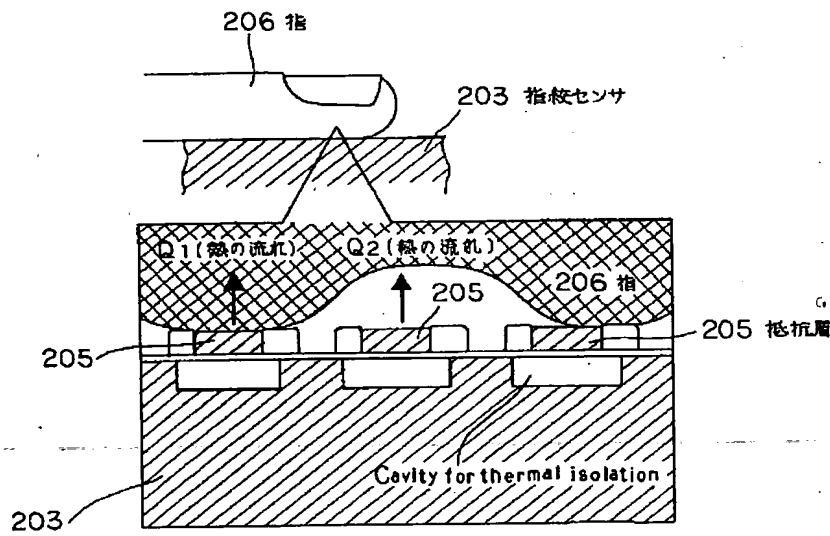
(14)

【図5】

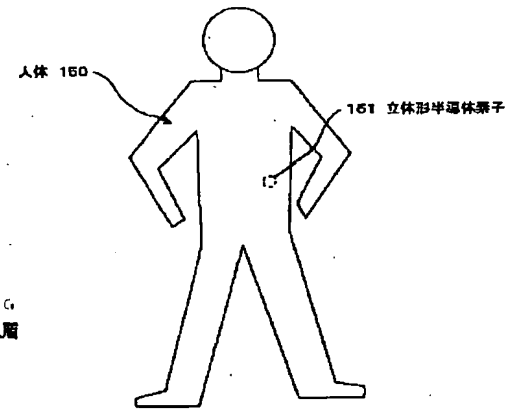


(15)

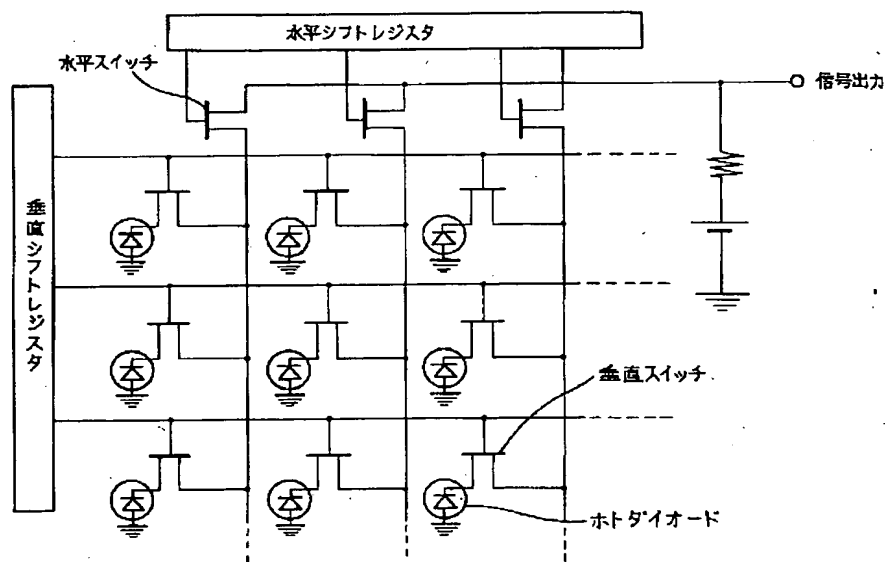
【図8】



【図14】

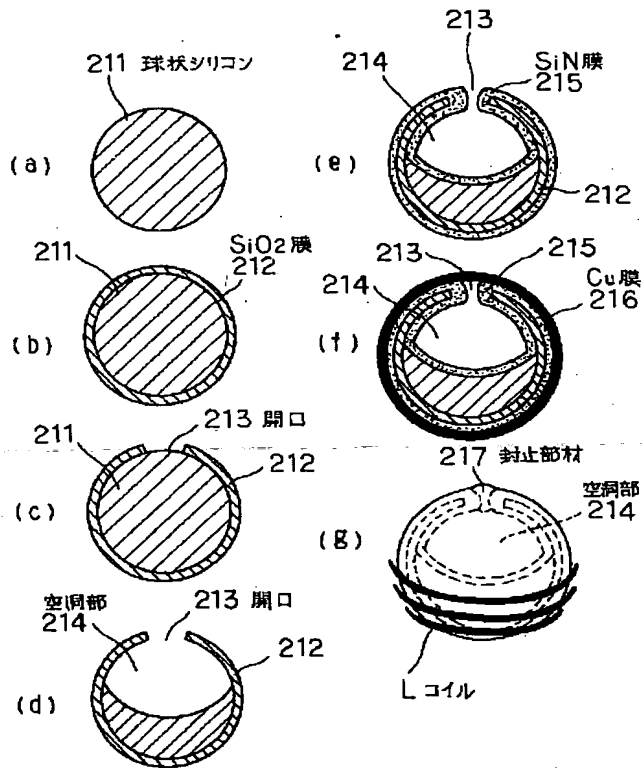


【図9】

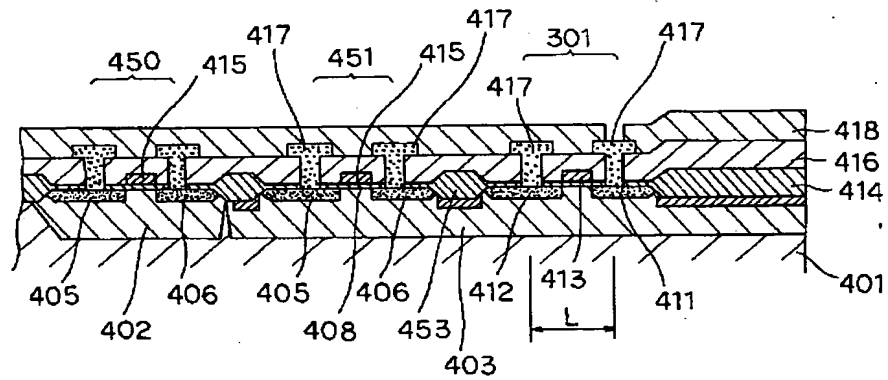


(16)

【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7
G 0 6 K 17/00

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 0 6 K 19/00

H

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

29/00

Z

G 0 6 K 19/00

S

19/10

19/00

Q

(17)

(72)発明者 今仲 良行
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 望月 無我
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 山口 孝明
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 斉藤 一郎
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 井上 良二
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C056 EB20 EB45 EB59 KC30
2E061 AP03 AP04 AQ05 BB21 CL08
CL10 HK11 HN15
2C087 AA03 AA09 AC07 BB06 BB10
BD02 BD49 CB02 DA14
5B035 AA14 BA01 BB09 BC01 CA01
CA23 CA38
5B058 CA17 CA27 KA02 KA04 KA08
KA35 KA38 YA20

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.